

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-283073

(43)Date of publication of application : 27.10.1995

(51)Int.Cl.

H01G 4/30  
C04B 41/88  
H01G 4/12  
H01G 13/00

(21)Application number : 06-069466

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO  
LTD

(22)Date of filing : 07.04.1994

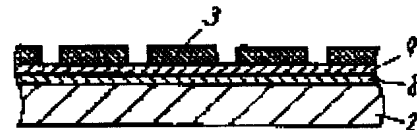
(72)Inventor : SHIMIZU YASUSHIGE  
KIMURA RYO  
FUKUI YASU HARU

## (54) FABRICATION OF MULTILAYER ELECTRONIC DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To realize excellent stripping properties and electrode pattern forming properties by forming an electrode pattern directly onto a multilayer stripping layer, comprising a first layer dedicated for stripping and a second layer dedicated for formation of electrode pattern formed on a base film, and then thermally transferring the electrode pattern onto a ceramic green sheet.

**CONSTITUTION:** A layer 8 dedicated for stripping and a layer 9 dedicated for formation of electrode pattern are formed on one side of a base film 2 and an electrode pattern 3 is formed thereon. The electrode pattern 3 is superposed on a ceramic green sheet and hot pressed thus transferring the electrode pattern 3 thermally onto the ceramic green sheet. This method produces an electrode pattern excellent in stripping properties, thermal transfer properties and patterning properties. Since the pattern is prevented from being blurred, smeared or expelled, mass productivity and reliability can be enhanced.



**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1]A manufacturing method of a laminated electronic part, wherein the 1st layer forms an electrode pattern directly on a layer only for exfoliation, and stratum disjunctum which consists of multilayer structure of a functional discrete type in which the 2nd layer provided a layer only for electrode pattern formation and carries out hot printing to one field of a base film on a ceramic green sheet.

[Claim 2]A manufacturing method of the laminated electronic part according to claim 1, wherein a layer [ 1st ] layer only for exfoliation provided on a base film is wax resin whose melting points are 80 \*\* – 150 \*\* and a layer [ 2nd ] layer only for electrode pattern formation is butyral resin.

[Claim 3]A manufacturing method of the laminated electronic part according to claim 1, wherein a layer [ 1st ] layer only for exfoliation is heat-hardened type resin.

[Claim 4]A manufacturing method of the laminated electronic part according to claim 1 in which a layer [ 1st ] layer only for exfoliation is characterized by 5 micrometers or less and a layer [ 2nd ] layer only for electrode pattern formation being 5 micrometers or less.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application]This invention relates to the manufacturing method of the laminated electronic part used by an electronics field, and relates to the manufacturing method which an electrode pattern can form convenient on a ceramic green sheet especially.

[0002]

[Description of the Prior Art]The manufacturing method of a laminated ceramic capacitor is explained for the manufacturing method of a common laminated electronic part as an example of representation here.

[0003]First, the laminated ceramic capacitor which forms the electrode pattern 3 with a hot printing method, and laminates it on the ceramic green sheet 1 using the hotpress machines 4 and 6 as shown in drawing 3, The ceramic green sheet 1 is cut into a predetermined size, and hot printing of the predetermined electrode pattern 3 provided on the base film 2 the same on the ceramic green sheet 1 is carried out with the hotpress machine 4. And it is common to carry out required number-of-sheets lamination of the ceramic green sheet 1 which formed the electrode pattern 3, to perform heating and pressure treatment, and to obtain a ceramic layered product. And it has structure which calcinated and carried out chip making of this layered product, and formed exterior electrodes in the end.

[0004]Conventionally, as a method of forming said electrode pattern 3 on the ceramic green sheet 1, the method of forming on the ceramic green sheet 1 directly with a screen-stencil method was in use. However, while small and light-ization is accelerated in recent years, the research and development which aimed at large scale-ization are active, and in order to realize this, the necessity of making thickness of the ceramic green sheet 1 very thin has arisen. However, with a screen-stencil method, by the method of printing the electrode pattern 3 directly on the ceramic green sheet 1, it is easy to generate the following technical problems, and they are becoming. As for it, the ceramic green sheet 1 mixes organic system binders, such as butyral, in an organic solvent, distributes in the end of ceramic powder, creates the liquid of slurry form and is formed. The conductive paste which serves as the electrode pattern 3 on the other hand adds a varnish to metal powder, such as PARAJUUMU, and mixes and forms organic solvents, such as a terpeneol.

[0005]For this reason, if pattern formation of the conductive paste is carried out on the ceramic green sheet 1, the organic solvent in conductive paste permeates into the ceramic green sheet 1, and it may be made to dissolve, or it may be made to penetrate, when severe. It swells and the ceramic green sheet 1 may be changed. Generating of such a phenomenon will produce the inconvenience of growing up [ remarkably ] distortion of a sheet at the time of heating calcination of the ceramic green sheet 1 or contracting, and changing the shape of a layered product greatly. There is a problem that this tendency becomes remarkable, so that especially the ceramic green sheet 1 carries out lamination.

[0006]In order to avoid such a problem, the predetermined electrode pattern 3 is formed on the base film 2 without forming the electrode pattern 3 on the ceramic green sheet 1 directly, Since the organic solvent in conductive paste is enough dispersed in a dryer, it is becoming the

tendency for the method of forming the electrode pattern 3 to be used abundantly by the hot printing method.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, there are the following problems by the method of forming the electrode pattern 3 directly on the base film 2 which was mentioned above. Since it makes the electrode pattern 3 formed on the base film 2 heat, pressurize and transfer to up to the ceramic green sheet 1 convenient, on said base film 2, it is common to provide the stratum disjunctum by a silicon resin solution. However, since this silicon resin solution had very bad wettability, conductive paste as electrode pattern 3 material could not print well, but there was a problem of degrading the printing accuracy of the electrode pattern 3 remarkably. Especially, a blur, thickness fluctuations, a pinhole, etc. of a pattern are generated, and inconvenience is produced. When making thickness of the electrode pattern 3 thin for high lamination, the defect of a poor pattern, a pinhole, etc. became remarkable further, and there was a problem of formation of the electrode pattern 3 becoming impossible on the base film 2.

[0008]This invention can solve an aforementioned problem, an electrode pattern can be formed convenient on a base film, and it aims at providing the manufacturing method of the laminated electronic part excellent also in hot printing nature.

[0009]

[Means for Solving the Problem]In order to attain this purpose, the 1st layer forms an electrode pattern directly in one field of a base film on a layer only for exfoliation, and stratum disjunctum which the 2nd layer turns into from multilayer structure of a functional discrete type which provided a layer only for electrode pattern formation, and this invention carries out hot printing on a ceramic green sheet.

[0010]A layer [ 1st ] layer only for exfoliation provided on the above-mentioned base film is wax resin with a melting point of 80 °C – 150 °C, and a layer [ 2nd ] layer only for electrode pattern formation is butyral resin.

[0011]A layer [ 1st ] layer only for exfoliation is heat-hardened type resin. And a layer [ 1st ] layer only for exfoliation and a layer [ 2nd ] layer only for electrode pattern formation are 5 micrometers or less.

[0012]

[Function]An electrode pattern is directly formed on the stratum disjunctum which consists of multilayer structure of the functional discrete type in which the layer only for exfoliation and the 2nd layer provided the layer only for electrode pattern formation on the base film by considering it as the above method at the 1st layer, Since hot printing is carried out on a ceramic green sheet, it excels in detachability and an electrode pattern plasticity, and a blur, the thickness fluctuations, and the pinhole of an electrode pattern will be controlled. It can manufacture without as a result reducing the yield in the inside of a process, and it is lost that quality, reliability, and mass production nature are spoiled remarkably.

[0013]An effective operation is demonstrated by using butyral resin for the layer [ 1st ] layer only for exfoliation at wax resin whose melting points are 80 °C – 150 °C, and the layer [ 2nd ] layer only for electrode pattern formation.

[0014]Also when heat-hardened type resin is used for the layer only for exfoliation, the completely same operation as the above-mentioned wax resin is demonstrated.

[0015]And interlaminar peeling at the time of lamination, economical efficiency, and productivity will improve suddenly by the layer [ 1st ] layer only for exfoliation and the layer [ 2nd ] layer only for electrode pattern formation being 5 micrometers or less, respectively.

[0016]

[Example]

(Example 1) The 1st example of this invention is described concretely below. It explains referring to drawing 1 – drawing 3 by making the manufacturing method of a laminated ceramic capacitor into an example on the occasion of concrete explanation.

[0017]First, like drawing 1, this invention forms the layer 8 only for exfoliation, and the layer 9 only for electrode pattern formation in one field of the base film 2, and forms the electrode pattern 3 on it. And this electrode pattern 3 is piled up on the ceramic green sheet 1, as shown

in drawing 3, and hot printing of the electrode pattern 3 is carried out on the ceramic green sheet 1 by performing heating and pressure treatment with the hotpress machine 4.

[0018]Here, details are explained still more concretely. Using the device shown in drawing 2, one field of the base film 2 which consists of a 50-micrometer-thick PET first was made to dissolve wax resin whose melting point is 80–150 °C 3% into an organic solvent, and the wax resin solution 10 was created in it. And the wire bar 11 gave this wax resin solution 10 very thinly, it was made to dry enough with the dryer 12a, and the layer 8 only for exfoliation which is was created. And the wire bar 14 same with the layer 8 only for exfoliation for the layers only for electrode pattern formation gives the butyral resin solution 13 very thinly on the layer 8 only for exfoliation provided previously (it is [ but ] satisfactory once it rolls round) continuously, It was made to dry enough with the dryer 12b, the layer 9 only for electrode pattern formation which is was created, and the original fabric 15 which has the layer 8 only for exfoliation and the layer 9 only for electrode pattern formation was obtained. The butyral resin used here is the resin solution in which it was made to dissolve 3% into an organic solvent. Thus, on the created layer 9 only for electrode pattern formation, the electrode pattern 3 was formed with screen printing.

[0019]As mentioned above, on the stratum disjunctum which becomes one field of the base film 2 from the multilayer structure which carried out functional separation, the base film 2 in which the electrode pattern 3 was formed was heated with the hotpress machines 4 and 6 like drawing 3, it pressurized, and hot printing was carried out on the ceramic green sheet 1. About heating, the heater 5 built in the hotpress machine 4 was adjusted, and it carried out at the temperature of 100 °C. Application of pressure performed processing for 1 second on condition of 100 kg/cm<sup>2</sup>. As for the ceramic green sheet 1, in order to shift smoothly by improving familiarity by the electrode pattern 3, heating at a moderate temperature is desirable here. The heater 7 of the hotpress machine 6 was adjusted in this example, and it heated on conditions with a temperature of 80 °C.

[0020]As it mentioned above, visual observation of the shape of the electrode pattern 3 which carried out hot printing on the ceramic green sheet 1 was carried out in detail with the optical microscope. Magnification was performed by 50 times. After it took out the sample immediately after electrode pattern 3 formation, i.e., screen-stencil, on the layer 9 only for electrode pattern formation and the electrode pattern 3 dried enough, the shape of the electrode pattern 3 was also observed.

[0021]As observation items, it observed about the pinhole, the blur, the blot and crawling which are seen in the electrode pattern 3, and hot printing nature. and to each observation items, it was alike to that extent, and it responded and expressed by O, \*\*, and x. O Although a quality top problem does not have the state and \*\* which are completely satisfactory, what a tendency is imagined as a little, and x express the state where it cannot produce commercially at all. This audit observation was shown in (Table 1). this (Table 1) — from — it turns out that the manufacturing method of this invention which formed the layer 8 only for exfoliation and the layer 9 only for electrode pattern formation is excellent in an electrode pattern plasticity or hot printing nature so that clearly.

[0022]

[Table 1]

	判 定 項 目				
	ピンホール	かすれ	にじみ	はじき	熱転写性
実施例 1	○	○	○	○	○
実施例 2	○	○	○	○	○
比較例	×	△	×	×	△

[0023](Example 2) The 2nd example of this invention is described by using drawing 1 – drawing 3 like the 1st example next.

[0024]Instead of the wax resin used for the layer 8 only for exfoliation which is the 1st example, even if heat-hardened type resin is used for this invention, it demonstrates the same operation. As an experimental method, it is completely the same as that of the 1st example, and is the wire bar 11 in one field of the base film 2 using the device shown in drawing 2, The resin solution 10 which melted heat-hardened type resin 3% was applied very thinly into the organic solvent, it was made to dry enough with the dryer 12a, and the layer 8 only for exfoliation using heat-hardened type resin whose number is the 1st was created. And the wire bar 14 same with the layer 8 only for exfoliation for the layers only for electrode pattern formation gives the butyral resin solution 13 very thinly continuously on the layer 8 only for exfoliation using heat-hardened type resin, It was made to dry enough with the dryer 12b, the layer 9 only for electrode pattern formation which is was created, and the original fabric 15 which has the layer 8 only for exfoliation and the layer 9 only for electrode pattern formation was obtained.

[0025]The butyral resin used here is the resin solution in which it was made to dissolve 3% into an organic solvent. Thus, on the created layer 9 only for electrode pattern formation, the electrode pattern 3 was formed with screen printing. The heat-hardened type resin used for the experiment created the sample by five kinds, polyurethane, vinyl chloride, polyethylene, epoxy, and melamine, respectively.

[0026]The electrode pattern 3 was formed by screen-stencil completely like the 1st example, with the hotpress machines 4 and 6 like drawing 3, it heated, the sample created as mentioned above was pressurized, and hot printing was carried out on the ceramic green sheet 1. About heating, the heater 5 built in the hotpress machines 4 and 6 was adjusted, and it carried out at the temperature of 100 \*\*. Application of pressure performed processing for 1 second on condition of 100 kg/cm<sup>2</sup>. As for the ceramic green sheet 1, in order to shift smoothly by improving familiarity by the electrode pattern 3, heating at a moderate temperature is desirable here. The heater 7 of the hotpress machine 6 was adjusted in this example, and it heated on conditions with a temperature of 80 \*\*.

[0027]Visual observation of the shape of the electrode pattern 3 which carried out hot printing

on the ceramic green sheet 1 as mentioned above was carried out in detail with the optical microscope completely like the 1st example also here. Magnification was performed by 50 times. After it took out the sample immediately after electrode pattern 3 formation, i.e., screen-stencil, on the layer 9 only for electrode pattern formation and the electrode pattern 3 dried enough, the shape of the electrode pattern 3 was also observed. As observation items, it observed about the pinhole, the blur, the blot and crawling which are seen in the electrode pattern 3, and hot printing nature. and it was alike to that extent to each observation items, and it responded and expressed by O, \*\*, and x. O Although a quality top problem does not have the state and \*\* which are completely satisfactory, what a tendency is imagined as a little, and x express the state where it cannot produce commercially at all. This audit observation was shown in (Table 1). this (Table 1) — from — even if it uses heat-hardened type resin for the layer 8 only for exfoliation so that clearly, it turns out that the 1st example is not differed from at all.

[0028](Example 3) This example experiments in the optimal thickness of the layer 8 only for exfoliation of the 1st, 2nd, and 3rd example, and the layer 9 only for electrode pattern formation. As for the used resin, the layer 8 only for exfoliation used butyral for the layer 9 only for electrode pattern formation with epoxy. The checked thickness is 1, 5, 10, and 15 or 20 micrometers, and it experimented in thickness distribution of the layer 8 only for exfoliation, and the layer 9 only for electrode pattern formation in the combination of the same thickness. Here, the layer 8 only for exfoliation and the layer 9 only for electrode pattern formation were created completely like the 1st example with the device shown in drawing 2. The formation method of the electrode pattern 3, hot printing conditions, and an observation method are completely the same as the 1st example.

[0029]

[Table 2]

熱硬化型 樹脂名	厚み配分 (μm)		判定項目				
	剥離専用層	電極パターン 形成専用層	ピンホール	かすれ	にじみ	はじき	熱転写性
ポリウレタン	1.0	1.0	○	○	○	○	○
	5.0	5.0	○	○	○	○	○
	10.0	10.0	○	○	○	○	△
	20.0	20.0	○	○	○	○	△
塩化ビニール	1.0	1.0	○	○	○	○	○
	5.0	5.0	○	○	○	○	○
	10.0	10.0	○	○	△	○	○
	20.0	20.0	○	○	○	○	○
ポリエチレン	1.0	1.0	○	○	○	○	○
	5.0	5.0	○	○	○	○	△
	10.0	10.0	○	○	○	○	○
	20.0	20.0	○	○	○	○	○
エポキシ	1.0	1.0	○	○	○	○	○
	5.0	5.0	○	○	○	○	○
	10.0	10.0	○	△	○	○	○
	20.0	20.0	○	○	○	○	○
メラミン	1.0	1.0	○	○	○	○	○
	5.0	5.0	○	○	○	○	○
	10.0	10.0	○	○	△	○	○
	20.0	20.0	○	○	○	○	△

[0030]It turned out that the function as the layer 8 only for exfoliation and the layer 9 only for electrode pattern formation is not spoiled even if thickness changes so that clearly from it being an experimental result of this example (Table 2). However, thickening superfluously is not desirable if actual workability and economical efficiency are taken into consideration. Since correlation exfoliation may be generated when a ceramic green sheet is laminated, it is good to form by a thickness of 5 micrometers or less practical.

[0031]Next, in order to clarify the effect of this example further, the case where an electrode pattern is provided by a screen method on the PET film (made by trade name cera peel Toray Industries) marketed is mentioned as a comparative example.

[0032](Comparative example) After forming directly the electrode pattern 3 used by this example with screen printing on the base film 2 (made by trade name cera peel Toray Industries) which consists of a PET with a thickness of 75 micrometers marketed, it was made to dry enough and the experiment sample was created. Others carried out hot printing of the electrode pattern 3 on the ceramic green sheet 1 with the hotpress machines 4 and 6 completely like the 1st example. Heating of the hotpress machines 4 and 6, a pressurizing condition, and processing time are the same as that of the 1st example. All were performed completely like the 1st example also about an observation method, observation items, and the judgment method. The audit observation of this comparative example is shown in (Table 1). It turns out that the inconvenient defect has occurred on a product and it is inferior to quality and reliability so that clearly from (Table 1).

[0033]

[Effect of the Invention]So that clearly from the explanation based on the above example the manufacturing method of the laminated electronic part of this invention, To one field of a base film, since the 1st layer forms an electrode pattern directly on the layer only for exfoliation, and the stratum disjunctum which consists of multilayer structure of the functional discrete type in which the 2nd layer provided the layer only for electrode pattern formation, Compared with the conventional manufacturing method, it excels in the detachability of an electrode pattern, hot printing nature, and the plasticity of the electrode pattern. As a result, the blur of a pattern, a blot, crawling, etc. will be controlled and it becomes possible to raise mass production nature and reliability.

[0034]The manufacturing method of the laminated electronic part of this invention demonstrates an effect further by being wax resin whose melting points are 80 \*\* – 150 \*\*, and using butyral resin for the layer [ 1st ] layer only for exfoliation at the layer [ 2nd ] layer only for electrode pattern formation.

[0035]The manufacturing method of the laminated electronic part of this invention demonstrates the same effect also by using heat-hardened type resin for the layer only for [ of the 1st layer ] exfoliation.

[0036]And when thickness distribution of the layer only for exfoliation used for this invention and the layer only for electrode pattern formation forms at 5 micrometers or less, respectively, without spoiling the effect of this invention, a prominent effect is demonstrated and, also economically, it excels.

[0037]Although the above-mentioned example explained the laminated ceramic capacitor, it cannot be overemphasized that this invention can be applied to all laminated components, such as an inductance part, capacitor parts, resistor parts, etc. which have not only a laminated ceramic capacitor but a laminated structure.

[Translation done.]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-283073

(43) 公開日 平成7年(1995)10月27日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 G 4/30	3 1 1 D	9174-5E		
C 0 4 B 41/88	C			
	P			
H 0 1 G 4/12	3 6 4			
13/00	3 9 1 B	9174-5E		

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-69466

(22) 出願日 平成6年(1994)4月7日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 清水 恭重

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 木村 涼

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 福井 康晴

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小銀治 明 (外2名)

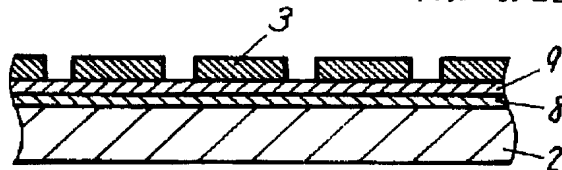
(54) 【発明の名称】 積層電子部品の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 本発明は積層電子部品の製造方法に関し、ベースフィルム上に形成する電極パターンが支障なく形成することができ、また、熱転写性にも優れた製造方法を提供することを目的とするものである。

【構成】 ベースフィルム2の一方の面に第1層目に剥離専用層8、第2層目に電極パターン形成専用層9を設けた上に、直接電極パターン3を形成し、セラミックグリーンシート1上に熱転写する。

2 ベースフィルム 8 剥離専用層  
3 電極パターン 9 電極パターン  
形成専用層



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ベースフィルムの一方向の面に、第 1 層目が剥離専用層、第 2 層目が電極パターン形成専用層を設けた機能分離型の多層構造からなる剥離層上に直接電極パターンを形成し、セラミックグリーンシート上に熱転写することを特徴とする積層電子部品の製造方法。

【請求項 2】 ベースフィルム上に設ける第 1 層目の剥離専用層は融点が 80℃～150℃のワックス樹脂で、第 2 層目の電極パターン形成専用層がブチラール樹脂であることを特徴とする請求項 1 記載の積層電子部品の製造方法。

【請求項 3】 第 1 層目の剥離専用層が熱硬化型樹脂であることを特徴とする請求項 1 記載の積層電子部品の製造方法。

【請求項 4】 第 1 層目の剥離専用層が 5 μm 以下、第 2 層目の電極パターン形成専用層が 5 μm 以下であることを特徴とする請求項 1 記載の積層電子部品の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明はエレクトロニクス分野で用いられる積層電子部品の製造方法に係り、特に、セラミックグリーンシート上に電極パターンが支障なく形成できる製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】一般的な積層電子部品の製造方法を、ここでは積層セラミックコンデンサの製造方法を代表例として説明する。

【0003】まず、セラミックグリーンシート 1 上に、図 3 に示すようなホットプレス機 4、6 を用いて電極パターン 3 を熱転写方式により形成して積層する積層セラミックコンデンサは、セラミックグリーンシート 1 を所定の大きさにカッティングして、そのセラミックグリーンシート 1 上に同じくベースフィルム 2 上に設けられた所定の電極パターン 3 をホットプレス機 4 により熱転写させる。そして、電極パターン 3 を設けたセラミックグリーンシート 1 を必要枚数積層し加熱、加圧処理を施してセラミック積層体を得るのが一般的である。そして、この積層体を焼成してチップ化し端部に外部電極を形成した構造になっている。

【0004】従来、セラミックグリーンシート 1 上に前記電極パターン 3 を設ける方法としては、スクリーン印刷方式により直接セラミックグリーンシート 1 上に形成する方法が主流であった。しかし、近年軽薄短小化が加速される中で大容量化を旨とした研究開発が活発になっており、これを実現するためにはセラミックグリーンシート 1 の膜厚を極めて薄くする必要性が生じてきた。しかるに、スクリーン印刷方式によって電極パターン 3 をセラミックグリーンシート 1 上に直接印刷する方法では次のような課題が発生しやすくなってきている。それ

は、セラミックグリーンシート 1 はセラミック粉末にブチラール等の有機系バインダーを有機溶剤とともに混合、分散してスラリー状の液を作成して形成される。一方電極パターン 3 となる導電ペーストは、パラジウム等の金属粉末にワニスを加えテルピネオール等の有機溶剤を混合して形成する。

【0005】このため、導電ペーストをセラミックグリーンシート 1 上にパターン形成すると、導電ペースト中の有機溶剤がセラミックグリーンシート 1 中に浸透して溶解させてしまったり、ひどい場合には貫通させてしまうこともある。さらに、膨潤してセラミックグリーンシート 1 を変形させることもある。このような現象が発生すると、セラミックグリーンシート 1 の加熱焼成時にシートの歪みを著しく成長させたり、あるいは収縮したりして積層体の形状を大きく変形させるといった不都合が生じる。特にセラミックグリーンシート 1 が薄層化する程この傾向が顕著になるという問題がある。

【0006】このような問題を回避するために、電極パターン 3 を直接セラミックグリーンシート 1 上に形成しないでベースフィルム 2 上に所定の電極パターン 3 を形成し、導電ペースト中の有機溶剤をドライヤー中で十分飛散させてから、熱転写方式によって電極パターン 3 を設ける方法が多用される傾向になってきている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したようなベースフィルム 2 上に直接電極パターン 3 を形成する方法では次のような問題がある。それは、ベースフィルム 2 上に形成した電極パターン 3 を支障なくセラミックグリーンシート 1 上へ加熱、加圧して転写させるため、前記ベースフィルム 2 上にはシリコン樹脂溶液による剥離層を設けるのが一般的である。ところが、このシリコン樹脂溶液はぬれ性が極めて悪いため、電極パターン 3 材料としての導電ペーストがうまく印刷できず、電極パターン 3 の印刷精度を著しく劣化させるといった問題があった。特に、パターンのかすれ、膜厚変動及びピンホール等を発生させ不都合を生じさせる。さらには、高積層化のため電極パターン 3 の厚みを薄くすれば一層パターン不良やピンホール等の欠陥が顕著化し、ベースフィルム 2 上に電極パターン 3 の形成ができなくなるといった問題点があった。

【0008】本発明は上記課題を解決し、ベースフィルム上に支障なく電極パターンを形成することができ、熱転写性にも優れた積層電子部品の製造方法を提供することを目的とするものである。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために本発明は、ベースフィルムの一方向の面に第 1 層目が剥離専用層、第 2 層目が電極パターン形成専用層を設けた機能分離型の多層構造からなる剥離層上に直接電極パターンを形成して、セラミックグリーンシート上に熱転写

する。

【0010】また、上記ベースフィルム上に設ける第1層目の剥離専用層が、融点80℃～150℃のワックス樹脂で、第2層目の電極パターン形成専用層がブチラル樹脂である。

【0011】さらに、第1層目の剥離専用層が熱硬化型樹脂である。そして、第1層目の剥離専用層及び第2層目の電極パターン形成専用層は5μm以下である。

【0012】

【作用】以上の方法とすることにより、ベースフィルム上に第1層目に剥離専用層、第2層目が電極パターン形成専用層を設けた機能分離型の多層構造からなる剥離層上に直接電極パターンを形成して、セラミックグリーンシート上に熱転写するので剥離性、電極パターン形成性に優れており、電極パターンのかすれ、膜厚変動及びピンホールが抑制されることとなる。その結果工程中での歩留まりを低下させることなく製造できることとなり、品質や信頼性及び量産性が著しく損なわれるといったことはなくなる。

【0013】また、第1層目の剥離専用層に融点が80℃～150℃のワックス樹脂、第2層目の電極パターン形成専用層にブチラル樹脂を用いることにより効果的な作用を発揮する。

【0014】さらに、剥離専用層に熱硬化型樹脂を用いた場合も上記ワックス樹脂と全く同様の作用を発揮する。

【0015】そして、第1層目の剥離専用層及び第2層目の電極パターン形成専用層をそれぞれ5μm以下とすることにより、積層時の層間剥離、経済性、生産性がともに向上することとなる。

【0016】

【実施例】

（実施例1）以下に本発明の第1の実施例について具体的に説明する。なお具体的な説明に際しては、積層セラミックコンデンサの製造方法を例として図1～図3を参照しながら説明する。

【0017】まず図1のように、本発明はベースフィルム2の一方の面に剥離専用層8と電極パターン形成専用層9を設けてその上に電極パターン3を形成するものである。そして、この電極パターン3を図3に示したように、セラミックグリーンシート1上に重ね合わせて、ホットプレス機4で加熱、加圧処理を施すことにより電極パターン3をセラミックグリーンシート1上に熱転写するものである。

【0018】ここで、さらに具体的に詳細を説明する。まず厚さ50μmのPETからなるベースフィルム2の一方の面に、図2に示した装置を用い、融点が80～1

50℃のワックス樹脂を有機溶剤中に3%溶解させてワックス樹脂溶液10を作成した。そして、このワックス樹脂溶液10をワイヤーバー11にて極めて薄く付与し、ドライヤー12aで十分乾燥させて第1層目である剥離専用層8を作成した。そして連続して（一度巻き取ってからでも問題はない）先に設けた剥離専用層8上にブチラル樹脂溶液13を剥離専用層8と同じく電極パターン形成専用層用のワイヤーバー14で極めて薄く付与し、ドライヤー12bで十分乾燥させて第2層目である電極パターン形成専用層9を作成し、剥離専用層8と電極パターン形成専用層9を有する原反15を得た。ここで用いたブチラル樹脂は有機溶剤中に3%溶解させた樹脂溶液である。このようにして作成した電極パターン形成専用層9上に、スクリーン印刷法によって電極パターン3を形成した。

【0019】以上のように、ベースフィルム2の一方の面に機能分離した多層構造からなる剥離層上に、電極パターン3を形成したベースフィルム2を図3のようなホットプレス機4、6で加熱、加圧してセラミックグリーンシート1上に熱転写させた。加熱に関しては、ホットプレス機4に内蔵してあるヒーター5を調節して、温度100℃で行った。加圧は100kg/cm<sup>2</sup>の条件で1秒間処理を施した。ここでセラミックグリーンシート1は電極パターン3とのなじみをよくし、移行をスムーズに行うために適度な温度で加熱するのが望ましい。本実施例においてはホットプレス機6のヒーター7を調節して温度80℃の条件で加熱した。

【0020】上述したようにして、セラミックグリーンシート1上に熱転写させた電極パターン3の形状を、光学顕微鏡にてつぶさに目視観察した。倍率は50倍で行った。また、電極パターン形成専用層9上に電極パターン3形成直後、すなわちスクリーン印刷直後のサンプルを取り出し、電極パターン3が十分乾燥してから、電極パターン3の形状も観察した。

【0021】観察項目としては、電極パターン3中に見られるピンホール、かすれ、にじみ、はじきと熱転写性について観察した。そして、それぞれの観察項目に対して、その程度に応じて○、△、×で表現した。○は全く問題のない状態、△は品質上問題はないが若干傾向がうかがえるもの、×は全く製品化できない状態を表している。この観察結果は（表1）に示した。この（表1）から明らかなように、剥離専用層8と電極パターン形成専用層9とを設けた本発明の製造方法は、電極パターン形成性や熱転写性に優れていることが分かる。

【0022】

【表1】

	判 定 項 目				
	ピンホール	かすれ	にじみ	はじき	熱転写性
実施例 1	○	○	○	○	○
実施例 2	○	○	○	○	○
比較例	×	△	×	×	△

【0023】（実施例2）次に本発明の第2の実施例について、第1の実施例と同様に図1～図3を用いて説明を行う。

【0024】本発明は、第1の実施例である剥離専用層8に用いたワックス樹脂の代わりに、熱硬化型樹脂を用いても同様の作用を発揮することを特徴とするものである。実験方法としては第1の実施例と全く同様であり、図2に示した装置を用いてベースフィルム2の一方の面にワイヤーバー11で、有機溶剤中に熱硬化型樹脂を3%溶かした樹脂溶液10を極めて薄く塗布し、ドライヤー12aで十分乾燥させて第1層目である熱硬化型樹脂を用いた剥離専用層8を作成した。そして連続して、熱硬化型樹脂を用いた剥離専用層8上にブチラール樹脂溶液13を剥離専用層8と同じく電極パターン形成専用層用のワイヤーバー14で極めて薄く付与し、ドライヤー12bで十分乾燥させて第2層目である電極パターン形成専用層9を作成し、剥離専用層8と電極パターン形成専用層9を有する原反15を得た。

【0025】ここで用いたブチラール樹脂は有機溶剤中に3%溶解させた樹脂溶液である。このようにして作成した電極パターン形成専用層9上に、スクリーン印刷法によって電極パターン3を形成した。実験に用いた熱硬化型樹脂はポリウレタン、塩化ビニール、ポリエチレン、エポキシ、メラミンの5種類で、それぞれサンプルを作成した。

【0026】以上のようにして作成したサンプルを、第1の実施例と全く同様にしてスクリーン印刷によって電極パターン3を形成し、図3のようなホットプレス機

4、6で加熱、加圧してセラミックグリーンシート1上に熱転写させた。加熱に関しては、ホットプレス機4、6に内蔵してあるヒーター5を調節して、温度100℃で行った。加圧は100kg/cm<sup>2</sup>の条件で1秒間処理を施した。ここでセラミックグリーンシート1は電極パターン3とのなじみをよくし、移行をスムーズに行うために適度な温度で加熱するのが望ましい。本実施例においてはホットプレス機6のヒーター7を調節して温度80℃の条件で加熱した。

【0027】以上のようにして、セラミックグリーンシート1上に熱転写させた電極パターン3の形状を、ここでも第1の実施例と全く同様にして光学顕微鏡にてつぶさに目視観察した。倍率は50倍で行った。また、電極パターン形成専用層9上に電極パターン3形成直後、すなわちスクリーン印刷直後のサンプルを取り出し、電極パターン3が十分乾燥してから、電極パターン3の形状も観察した。観察項目としては、電極パターン3中に見られるピンホール、かすれ、にじみ、はじきと熱転写性について観察した。そして、それぞれの観察項目に対してその程度に応じて○、△、×で表現した。○は全く問題のない状態、△は品質上問題はないが若干傾向がうかがえるもの、×は全く製品化できない状態を表している。この観察結果は（表1）に示した。この（表1）から明らかなように、剥離専用層8に熱硬化型樹脂を用いても、第1の実施例と何等違わないことが分かる。

【0028】（実施例3）本実施例は、第1、第2、第3の実施例の剥離専用層8と電極パターン形成専用層9の最適な膜厚を実験したものである。使用した樹脂は剥

離専用層8がエポキシで電極パターン形成専用層9にはブチラールを用いた。確認した厚みは1, 5, 10, 15, 20  $\mu\text{m}$ であり、剥離専用層8と電極パターン形成専用層9の厚み配分は同じ厚みの組合せで実験した。ここで、剥離専用層8と電極パターン形成専用層9は図2\*

\*に示した装置で第1の実施例と全く同様にして作成した。電極パターン3の形成方法、熱転写条件、及び観察方法も第1の実施例と全く同じである。

【0029】

【表2】

熱硬化型 樹脂名	厚み配分 ( $\mu\text{m}$ )		判定項目				
	剥離専用層	電極パターン 形成専用層	ピンホール	かすれ	にじみ	はじき	熱転写性
ポリウレタン	1.0	1.0	○	○	○	○	○
	5.0	5.0	○	○	○	○	○
	10.0	10.0	○	○	○	○	△
	20.0	20.0	○	○	○	○	△
塩化ビニール	1.0	1.0	○	○	○	○	○
	5.0	5.0	○	○	○	○	○
	10.0	10.0	○	○	△	○	○
	20.0	20.0	○	○	○	○	○
ポリエチレン	1.0	1.0	○	○	○	○	○
	5.0	5.0	○	○	○	○	△
	10.0	10.0	○	○	○	○	○
	20.0	20.0	○	○	○	○	○
エポキシ	1.0	1.0	○	○	○	○	○
	5.0	5.0	○	○	○	○	○
	10.0	10.0	○	△	○	○	○
	20.0	20.0	○	○	○	○	○
メラミン	1.0	1.0	○	○	○	○	○
	5.0	5.0	○	○	○	○	○
	10.0	10.0	○	○	△	○	○
	20.0	20.0	○	○	○	○	△

【0030】本実施例の実験結果である(表2)から明らかのように、厚みが変わっても剥離専用層8と電極パターン形成専用層9としての機能を損なわないことが分かった。しかし、実際の作業性や経済性を考慮すると不必要に厚くすることは望ましくない。また、セラミックグリーンシートを積層した場合には相関剥離を発生させることもあるので、実用的には5  $\mu\text{m}$ 以下の厚みで形成することがよい。

【0031】次に本実施例の効果をさらに明らかにするために、市販されているPETフィルム(商品名セラピール 東レ製)上に電極パターンをスクリーン法により設けた場合を比較例として挙げる。

【0032】(比較例)市販されている厚さ75  $\mu\text{m}$ のPETからなるベースフィルム2(商品名セラピール 東レ製)上に、直接、本実施例で用いた電極パターン3をスクリーン印刷法により形成した後、十分乾燥させて実験サンプルを作成した。その他は第1の実施例と全く

同様にして、ホットプレス機4, 6にてセラミックグリーンシート1上に電極パターン3を熱転写した。ホットプレス機4, 6の加熱、加圧条件及び処理時間は第1の実施例と同様である。観察方法、観察項目、判定方法に関しても全て第1の実施例と全く同様に行った。この比較例の観察結果は(表1)に示されている。(表1)から明らかのように、製品上不都合な不良が発生しており品質、信頼性に劣っていることが分かる。

【0033】

【発明の効果】以上の実施例に基づく説明から明らかのように、本発明の積層電子部品の製造方法は、ベースフィルム的一方の面に、第1層目が剥離専用層、第2層目が電極パターン形成専用層を設けた機能分離型の多層構造からなる剥離層上に直接電極パターンを形成するので、従来の製造方法に比べて、電極パターンの剥離性、熱転写性及び電極パターンの形成性に優れている。その結果、パターンのかすれ、にじみ、はじき等が抑制され

ることとなり、量産性や信頼性を向上させることが可能となる。

【0034】また、本発明の積層電子部品の製造方法は、第1層目の剥離専用層に融点が80℃～150℃のワックス樹脂で、第2層目の電極パターン形成専用層にブチラール樹脂を用いることにより一層効果を発揮する。

【0035】さらに、本発明の積層電子部品の製造方法は第1層の剥離専用層に熱硬化型樹脂を用いることによっても同様の効果を発揮する。

【0036】そして、本発明に用いる剥離専用層と電極パターン形成専用層の厚み配分がそれぞれ5μm以下で形成することにより、本発明の効果を損なうことなく顕著な効果を発揮し経済的にも優れている。

【0037】なお、上記実施例では積層セラミックコンデンサについて説明したが、本発明は積層セラミックコンデンサのみならず、積層構造を有するインダクタンス\*

\* 部品、キャパシター部品、抵抗器部品等あらゆる積層部品に応用可能であることはいうまでもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1、2における積層セラミックコンデンサの製造方法で用いる電極パターン形成フィルムの構成を示す断面図

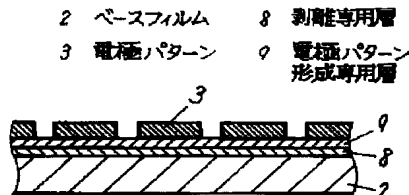
【図2】同実施例における剥離専用層と電極パターン形成専用層を設けるのに用いる塗布方法および製造工程を示す概略図

10 【図3】同製造方法において、電極パターンを熱転写する場合に用いるホットプレス機の概略図

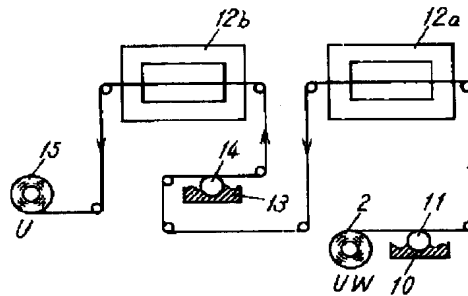
【符号の説明】

- 2 ベースフィルム
- 3 電極パターン
- 8 剥離専用層
- 9 電極パターン形成専用層
- 10
- 11
- 12a
- 12b
- 13
- 14
- 15
- U
- UW

【図1】



【図2】



【図3】

